

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Negara Indonesia dikenal sebagai salah satu negara yang kaya akan bahan bakar fosil seperti minyak dan gas bumi yang menjadi sumber energi utama bagi kebutuhan nasional. Namun pada kenyataannya penggunaan yang terus menerus dengan pola konsumsi yang konsumtif/boros, tidak terkendali, dan tidak peduli terhadap lingkungan akhirnya menyebabkan penipisan cadangan minyak dan bumi secara cepat. Sehingga banyak para ahli yang memprediksi bahwa Indonesia dalam waktu 15-20 tahun mendatang akan mengalami krisis energi. Hal ini juga didukung oleh data dari Direktorat Jenderal Listrik dan Pemanfaatan Energi (DJLPE) tentang cetak biru Pengelolaan Energi Nasional 2004 (blue print PEN) yang menyatakan bahwa cadangan potensial minyak bumi Indonesia sekitar 9 miliar barel dan gas bumi tidak kurang dari 182 triliun standar kaki kubik (TSCF). Dengan laju tingkat produksi pertahun masing-masing untuk minyak dan gas bumi adalah 500 juta barel dan 3 TSCF. Diperkirakan cadangan energi ini akan habis pada 2022 untuk minyak bumi dan 2065 untuk gas bumi. Masalah besar lainnya yang berkaitan dengan energi minyak dan bahan bakar fosil selain penyusutan yang cepat adalah polusi hasil pembakarannya yang bergerak cepat mencemari udara dan atmosfer.

Ditengah prediksi dan kenyataan tersebut, maka masalah energi menjadi krusial untuk disiasati. Untuk itu perlu dilakukan suatu konservasi (penghematan) untuk sumber-sumber energi yang telah ada sekaligus melakukan diversifikasi (penganekaragaman) energi sebagai upaya untuk menemukan dan mengimplemtasikan alternatif sumber energi baru pengganti migas. Strategi diversifikasi energi dilakukan dengan cara penganekaragaman sumber daya energi, semisal dengan pemanfaatan sumber-sumber energi terbarukan. Dengan energi terbarukan, kita dapat mengganti minyak tanah dengan biokerosin, minyak solar dengan biodiesel, briket batubara dengan briket arang, penyediaan listrik dari pembangkit listrik tenaga diesel (PLTD) dengan tenaga angin, matahari, biomassa, maupun biodiesel.

Seiring meningkatnya laju pertumbuhan penduduk maka konsumsi energi semakin tinggi. Penggunaan energi yang banyak digunakan saat ini masih memanfaatkan energi fosil. Kebutuhan akan energi fosil terus bertambah sehingga cadangan energi akan terus menipis. Berdasarkan Outlook Energi Indonesia 2016 cadangan minyak bumi nasional per 1 Januari 2015, baik berupa cadangan terbukti maupun cadangan potensial mengalami penurunan 1,2% jika dibandingkan tahun sebelumnya. Cadangan potensial minyak pada tahun 2015 sebanyak 3,70 miliar barel, sedangkan cadangan terbukti sebanyak 3,60 miliar barel. Oleh karena itu, diperlukan diversifikasi energi selain energi fosil. Salah satu diversifikasi energinya adalah dengan memproduksi biodiesel.

Biodiesel dapat terbuat dari minyak nabati maupun minyak hewani. Pemanfaatan bahan dari minyak nabati salah satunya adalah limbah minyak goreng atau minyak jelantah merupakan bahan alternatif yang dapat digunakan sebagai bahan bakar. Keuntungan lain dari pemanfaatan minyak goreng bekas ini adalah meminimalisir pencemaran lingkungan akibat pembuangan minyak goreng bekas yang dapat dijumpai di setiap rumah-rumah, penjual gorengan dan tempat-tempat lain penghasil minyak jelantah. Jika tidak ditangani dan tidak diupayakan pencegahannya maka akan terjadi tumpukan-tumpukan limbah minyak goreng bekas. Karena minyak jelantah bersifat karsinogenik yang tidak baik untuk kesehatan, akan mengakibatkan keracunan dalam tubuh dan berbagai macam penyakit, misalnya diare, pengendapan lemak dalam pembuluh darah, kanker dan menurunkan nilai cerna lemak sehingga minyak jelantah lebih baik digunakan maupun didaur ulang sebagai bahan baku pembuatan biodiesel.

Berbagai penelitian tentang biodiesel telah banyak dilakukan. Akan tetapi penelitian biodiesel yang dilakukan masih bersifat konvensional. Pembuatan biodiesel umumnya dilakukan dengan pemanasan secara konvensional baik proses batch, kontinyu maupun super kritis metanol. Pada umumnya menggunakan pindah panas dari sumber panas konvensional seperti heat exchanger atau pemanasan langsung dari heater. Esterifikasi maupun transesterifikasi dengan pemanasan secara konvensional, energi panas dipindahkan ke bahan baku melalui

konveksi, konduksi dan radiasi dari bagian permukaan bahan baku. Alat pemanas akan memanaskan wadah bahan baku terlebih dahulu yang kemudian energi panas akan berpindah ke bahan baku dimana panas dipindahkan dari lingkungan. Oleh karena itu pemanasan secara konvensional menghabiskan lebih banyak energi dan membutuhkan waktu reaksi lama (Lertsathapornsuk, dkk., 2004).

Teknologi biodiesel terbaru yang dapat dikembangkan adalah menggunakan gelombang mikro. Proses pengolahan biodiesel dengan gelombang mikro yang melibatkan beberapa reaksi kimia mengakibatkan proses berlangsung dapat berjalan lebih cepat. Reaksi transesterifikasi yang disertai dengan penggunaan gelombang mikro akan memudahkan proses pemisahan hasil. Gelombang mikro termasuk ke dalam gelombang elektromagnetik dengan menggunakan radiasi yang terletak antara gelombang infra merah dan gelombang radio dengan frekwensi 300 GHz-300MHz. Pada kenyataannya gelombang mikro dapat dengan mudah diabsorpsi air, karbon dan bahan pangan yang mengandung air tetapi tidak diserap oleh logam. Radiasi gelombang sinar X dapat mengeksistensikan elektron dan sinar infra merah. Adanya medan gelombang mikro dapat mengarahkan dipole-dipole senyawa dari senyawa yang bersifat polar menjadi searah dengan medan magnet. Gelombang mikro dapat berasal dari beberapa peralatan yang banyak tersebar, seperti microwave. Energi yang dihasilkan oleh microwave dapat menimbulkan gelombang mikro sehingga dapat memutuskan ikatan antar atom dalam molekul, akibatnya menyebabkan terjadinya gerakan rotasi, vibrasi dan transisi menjadi meningkat yang pada akhirnya menyebabkan tumbukan antar molekul juga mengalami peningkatan. Adanya tumbukan antar molekul menyebabkan timbulnya panas dan hal ini dapat menyebabkan meningkatnya jumlah tumbukan efektif antar atom, sehingga adanya gelombang mikro menyebabkan reaksi kimia yang semula berjalan lambat dapat berlangsung dengan lebih cepat karena kemungkinan tumbukan yang terjadi menjadi efektif. (Gunawan dkk, 2014)

Pemanasan dengan gelombang mikro mempunyai kelebihan yaitu pemanasan lebih merata karena bukan mentransfer panas dari luar tetapi membangkitkan panas dari dalam bahan tersebut. Pemanasannya juga dapat bersifat selektif

artinya tergantung dari dielektrik properties bahan. Hal ini akan menghemat energi untuk pemanasan.

Pemanasan dengan gelombang mikro mempunyai karakteristik yang berbeda dengan pemanasan konvensional, karena panas dibangkitkan secara internal akibat getaran molekul-molekul bahan yang ingin dipanaskan oleh gelombang mikro. Radiasi microwave dapat meningkatkan kecepatan transesterifikasi dalam proses batch maupun kontinyu. Energi microwave dihantarkan secara langsung pada molekul-molekul yang bereaksi melalui reaksi kimia, sehingga pindah panas lebih efektif daripada pemanasan secara konvensional dimana panas dipindahkan dari lingkungan (Rachmiyati, 2012).

Efisiensi dari transesterifikasi microwave berasal dari sifat dielektrik dari campuran polar dan komponen ion dari minyak, pelarut dan katalis. Pemanasan yang cepat dan efisien pada radiasi microwave lebih banyak karena gelombang microwave berinteraksi dengan sampel pada tingkat molekular, menghasilkan campuran inter molekular dan agitasi yang meningkatkan peluang dari sebuah molekul alkohol bertemu dengan sebuah molekul minyak (Terigar, 2009).

Oleh karena itu dilihat dari penelitian sebelumnya, maka penulis melakukan penelitian rancang bangun alat pembuatan biodiesel dengan menggunakan radiasi gelombang untuk pemisahan biodiesel dan gliserol. Penelitian ini dilakukan dengan variasi rasio antara minyak jelantah, metanol dan katalis terhadap biodiesel yang dihasilkan agar diperoleh kondisi optimum dan menghasilkan biodiesel yang memenuhi SNI.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- a. Mendapatkan hasil bahan bakar biodiesel dari bahan baku minyak jelantah dengan menggunakan gelombang mikro.
- b. Menganalisa kinerja alat biodiesel dari gelombang mikro
- c. Dapat mengetahui pengaruh rasio dan jumlah katalis yang optimal pada pembuatan biodiesel berbahan baku minyak jelantah

1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Dapat mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi mengenai *prototype* alat pembuatan biodiesel dengan menggunakan radiasi gelombang mikro.
- b. Dapat diterapkan di lapangan khususnya dalam memproduksi biodiesel sebagai bahan bakar alternatif dalam mengatasi krisis BBM.
- c. Dapat dijadikan sebagai bahan job praktikum mahasiswa pada mata kuliah praktikum Teknologi Biomassa di laboratorium Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi, Politeknik Negeri Srwiyaya.
- d. Menyebarkan ilmu pengetahuan kepada masyarakat bahwa biodiesel dapat dijadikan sebagai bahan bakar alternatif dalam mengatasi ketergantungan energi fosil yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.

1.4 Perumusan Masalah

Pemanfaatan biodiesel sebagai energi alternatif terus dikembangkan karena merupakan salah satu bentuk energi terbarukan yang dapat diperbarui melalui proses esterifikasi dan transesterifikasi. Bahan baku yang digunakan berupa minyak jelantah dengan campuran metanol untuk membentuk metil ester dengan menggunakan katalis berupa asam atau basa kuat.

Metode yang sering dilakukan adalah dengan metode konvensional. Akan tetapi penggunaan metode konvensional ini masih kurang efisien untuk mendapatkan hasil biodiesel yang sesuai dengan SNI. Selain itu Perbedaan rasio antara minyak jelantah dan metanol ini sangat berpengaruh terhadap biodiesel yang dihasilkan.

Permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini adalah bagaimana pengaruh jumlah rasio antara minyak jelantah dan metanol dengan bantuan katalis terhadap biodiesel yang dihasilkan dengan menggunakan gelombang mikro.